

PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KONDISI POST FRAKTUR COLLES 1/3 DISTAL DEKSTRA dengan MODALITAS *INFRARED* dan TERAPI LATIHAN

Fitrocha, Eko Budi Prasetyo (Prodi Fisioterapi FIK-UNIKAL)

Abstract

Colles' fracture is a fracture due to trauma that occurs in the wrist where the fracture is shaped like a spoon, caused by the patient fell and rested on one hand stretched in the open and pronation, and their body into the rotating arm (endorotasi). Problems on postoperative Colles' fracture is often the case, namely: pain, limitation of LGS, atrophy, decreased functional ability. To provide effective and efficient handling, then was examined for pain, limitation of LGS, muscle strength, atrophy and functional ability. In addressing these issues is given in the form Infrared modalities and exercise therapy. Having given over 6 times the action can be obtained significant results, namely: silent pain 1.5cm to be 0cm, tender 5.5cm to 2.6cm, motion pain 8.5cm to 5.4cm, LGS on elbow: R=30°-0°-15° to R=65°-0°-45°, wrist: S=30°-0°-30° to S=45°-0°-55°, F=5°-0°-20° to F=15°-0°-25°, MCP I: S=0°-0°-30° to the S=0°-0°-55°, MCP II-V: S=0°-0°-35° to S=20°-0°-70°, MMT on the flexor-extensor elbow: 3 to 4, pronator - elbow supinator: 2 to 3, flexor - extensor wrist: 1 to 3, radial - ulnar deviator wrist: 2 to 4, MCP flexor I: 2 to 4, extensor MCP I: 3 to 4, flexor MCP II-V: 2 to 4, and extensor MCP II-V: 3 to 4, Antopometri the atrophy remains Proc. Styloideus ulna 17cm, 5cm to 19cm distal, proximal to the 13.5 cm 5cm, 17cm and 10cm proximal to, and functional ability in Duruoz Hand Index from 56 to 30.

Keywords: Colles Fracture, pain, LGS, MMT, antopometri, Duruoz Hand Index.

PENDAHULUAN

Fisioterapi adalah bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang daur kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutis dan mekanis), pelatihan fungsi, dan komunikasi.

Fraktur colles adalah salah satu dari macam fraktur yang biasa terjadi pada pergelangan tangan. Umumnya terjadi karena jatuh dalam keadaan tangan menumpu dan biasanya terjadi pada anak-anak dan lanjut usia. Bila seseorang jatuh dengan tangan yang menjulur, tangan akan tiba-tiba menjadi kaku, dan kemudian menyebabkan tangan memutar dan menekan lengan bawah. Jenis luka yang terjadi akibat keadaan ini tergantung usia

penderita. Pada anak-anak dan lanjut usia, akan menyebabkan fraktur tulang *radius*.

Problematic yang ditemui pada kasus *post fraktur colles* antara lain nyeri, atropi otot, keterbatasan lingkup gerak sendi, kelemahan otot, dan gangguan kemampuan fungsional dalam kehidupan sehari-hari.

Peran fisioterapi pada kondisi *post fraktur colles* sangat ditentukan oleh kondisi yang problemnya diidentifikasi berdasarkan hasil-hasil kajian fisioterapi yang meliputi : *assesment, diagnosis, tujuan, rencana/planning, prognosis, intervensi, dan evaluasi*. Intervensi fisioterapi yang diberikan berupa aspek: *promotif, preventif, dan rehabilitatif* dengan modalitas dasar fisioterapi.

METODE PENELITIAN

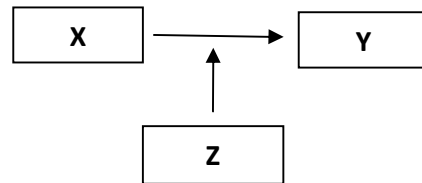
1. Pendekatan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah studi kasus.

2. Desain penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan interview dan observasional pada seseorang pasien dengan kondisi *post fraktur colles*.

Desain penelitian digambar sebagai berikut :



Keterangan :

X : Keadaan pasien sebelum diberikan program fisioterapi

Y : Keadaan pasien setelah diberikan program fisioterapi

Z : Program fisioterapi

Permasalahan yang timbul sebelum pasien menjalani program fisioterapi adalah pasien merasakan adanya nyeri, atropi otot, penurunan kekuatan otot, keterbatasan lingkup gerak sendi dan gangguan aktivitas fungsional, kemudian pasien pergi ke fisioterapi untuk menjalani program terapi. Sebelumnya pasien menjalani pemeriksaan fisioterapi berupa: nyeri dengan VAS (*Verbal Analogue Scale*), kekuatan otot dengan MMT (*manual muscle testing*), lingkup gerak sendi dengan *goneometer*, atropi dengan antropometri, dan kemampuan fungsional dengan *Duruoz Hand Index*. Setelah melakukan pemeriksaan didapatkan

kapasitas fisik dan kemampuan fungsional, oleh fisioterapi pasien diberikan modalitas terapi berupa *infrared* dan terapi latihan. Dengan pemberian tersebut diharapkan adanya peningkatan pada kapasitas fisik dan kemampuan fungsional pasien.

Intrument Penelitian

1. Nyeri dengan VAS

VAS (*Visual Analogue Scale*) yaitu pengukuran derajat nyeri dengan sepuluh skala penilaian pada sebuah garis pada skala nyeri (0 – 10) dengan besarnya dalam satuan centimeter, panjang garis mulai dari titik tidak nyeri sampai titik yang ditunjuk menunjukkan nyeri hebat.

2. Kekuatan Otot dengan MMT

Pemeriksaan kekuatan otot menggunakan MMT (*Manual Muscle Testing*) dengan kriteria: nilai 0 (*zero*/ tidak ada kontraksi dan gerakan), 1 (*trace*/ hanya ada kontraksi otot), 2 (*poor*/ ada gerakan tetapi tidak melawan gravitasi), 3 (*fair*/ ada gerakan dan melawan gravitasi), 4 (*good*, ada gerakan melawan gravitasi dan melawan tahanan minimal dari terapis), 5 (*normal*, ada gerakan

melawan gravitasi dan melawan tahanan maksimal dari terapis).

3. Lingkup Gerak Sendi dengan Goniometer

Merupakan suatu cara dilakukan oleh fisioterapi untuk mengetahui besarnya LGS yang ada pada suatu sendi dan membandingkannya dengan LGS pada sendi normal yang sama. Dalam hal ini penulis menggunakan alat yaitu *goniometer* untuk mengukur LGS.

4. Atropi dengan Antropometri

Pada pemeriksaan atrofi otot alat yang digunakan adalah meteran (*midline*). Dengan pengukuran menggunakan patokan-patokan tertentu dan dengan jarak ukur yang konsisten dari patokan yang diambil.

5. Kemampuan Fungsional

Pemeriksaan untuk mengetahui adanya permasalahan pada pasien dalam kemampuan fungsional sehari-hari menggunakan *Duruz Hand Index* (DHI). Dengan penilaian sebagai berikut: 0 = Ya, tanpa kesulitan, 1 = Ya dengan sedikit kesulitan, 2 = Ya dengan beberapa kesulitan, 3 = Ya dengan banyak kesulitan, 4 = Hampir tidak dapat dilakukan, 5 = Tidak mungkin

dilakukan. Range nilai: Total nilai berkisar antara 0 sampai 90 pada tiap item, yaitu: skor untuk *Kitchen* subskala berkisar dari 0 sampai 40, skor untuk *Dressing*, Kebersihan, dan Kantor subskala berkisar dari 0 sampai 10, dan skor untuk rentang lainnya 0-20.

Prosedur Pengambilan Data

Prosedur pengambilan atau pengumpulan data ini mencakup:

1. Data Primer

a. Pemeriksaan fisik

Bertujuan untuk mengetahui keadaan fisik pasien. Pemeriksaan ini terdiri dari: vital sign, inspeksi, palpasi, pemeriksaan gerakan dasar, kemampuan fungsional dan lingkungan aktivitas.

b. Interview

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data dengan jalan tanya jawab antara terapis dan dengan sumber data.

c. Observasi

Dilakukan untuk mengamati perkembangan pasien selama diberikan terapi.

2. Data Sekunder

a. Studi dokumentasi

b. Data pustaka

Didapatkan dari buku-buku, majalah, dan kumpulan jurnal serta website yang berkaitan dengan kasus *fraktur colles*.

ANATOMI & FISIOLOGI

Anatomi dan Fisiologi Lengan Bawah

1. Tulang (*Osteologi*)

a. Tulang Radius

Tulang *radius* terletak disebelah lateral lengan bawah. Ujung atasnya bersendi dengan *humerus* pada *articulatio cubiti* dengan *ulna* pada *articulatio radioulnaris proximal*. Ujung distalnya bersendi dengan *os scaphoideum* dan *os lunatum* pada *articulatio carpalis* dan dengan *ulna* pada *articulatio radioulnaris distal*.

b. Tulang Ulna

Tulang *ulna* merupakan tulang *medial* lengan bawah. Ujung atasnya bersendi dengan *humerus* pada *articulatio cubiti* dan dengan *caput radii* pada *articulation ulnaris proximal*. Ujung distalnya bersendi dengan *radius* pada *articulatio*

ulnaris distalis, tetapi dipisahkan dari *articulatio radiocarpalis* dengan adanya *facies articularis*. Ujung atas *ulna* besar, dikenal sebagai *processus olecranii*. Bagian ini membentuk tonjolan pada siku.

c. Tulang Phalangs

Rangka tangan (tulang phalangs) dibagi menjadi beberapa tulang, yaitu: *ossa carpi* (tulang-tulang pergelangan tangan), *ossa metacarpi* (tulang-tulang telapak tangan) dan *phalanges digitorum manus* (9 ruas-ruas jari tangan).

2. Persendian (*Arthrologi*)

a. Sendi Siku

Sendi siku sangat stabil karena faktor statika yang membentuk sendi cukup kuat cakupannya dan juga dipengaruhi oleh struktur stabilitas pasif berupa *ligamentum* yang mengikatnya serta adanya stabilitas dinamis yang berupa otot-otot.

b. Sendi pergelangan tangan

Sendi pergelangan tangan adalah sendi bagian *distal* dari *extremitas*

superior. Pada dasarnya sendi *wrist* mempunyai dua derajat kebebasan yaitu *palmar-dorsal flexi* serta *radial* dan *ulnar deviasi*.

3. Persarafan (*Neurologi*)

a. *Nervus Radialis* (C5-Th1)

Terletak dibelakang tulang *humerus* dan *sulcus muskulospiralis lateralis* dan mencapai sisi *antero lateral* bagian bawah lengan atas.

b. *Nervus Ulnaris*

Terletak di depan *nervus radialis* dan otot *latissimus dorsi* ke *distal* masuk ke *sulcus bicipitalis* yang berjalan di antara *caput humeral* dan *ulna*.

c. *Nervus Medianus* (C6-Th1)

Terletak di *ventral* dari *arteri axillaris* ke *distal* masuk *sulcus bicipitalis* terus ke *cubiti* di antara *caput humeral* dan *caput ulna*.

4. Pembuluh darah (*Vaskularisasi*)

a. Arteri

1) Arteri *radialis*

Arteri *radialis* adalah cabang terminal yang lebih kecil dari arteri *brachialis* yang berjalan dibawah *tendo extensor policis longus* berjalan memasuki telapak tangan.

2) Arteri ulnaris

Arteri *ulnaris* juga merupakan cabang terminal yang lebih kecil dari arteri *brachialis*.

b. Vena

1) Vena *cephalica*

Vena melintasi ke *proksimal* pada *fascia superficialis*, mengikuti tepi lateral pergelangan tangan dan pada permukaan *antero* lateral lengan bawah dan lengan atas.

2) Vena *basilica*

Vena yang melintasi pada *fascia superficialis* disisi *medialis* lengan bawah dan bagian *distal* lengan atas.

3) Vena *Media cubiti*

Vena ini merupakan pembuluh penghubung antara vena *basilica* dan vena *cephalica* sebelah depan daerah *fossa cubiti*.

BIOMEKANIK

Gerakan sendi radiokarpal adalah *flexi* dan *extensi* pergelangan tangan serta gerakan *deviasi radius* dan *ulna*. Gerakan pada sendi radioulnar *distal* adalah gerak rotasi.

Sendi radiokarpal normalnya memiliki sudut 1° - 23° pada bagian *palmar (ventral)*. Dan sudut normal

yang dibentuk tulang *ulna* terhadap sendi radiokarpal, yaitu 15° - 30° .

Obyek yang dibahas

1. Nyeri

Nyeri adalah proses normal pertahanan tubuh yang diperlukan untuk memberi tanda bahwa telah terjadi kerusakan jaringan.

2. Kekuatan otot

Yaitu kemampuan seseorang dalam mengkontraksikan otot atau group otot secara *voluntary*.

3. Lingkup gerak sendi (LGS)

LGS adalah lingkup gerak sendi yang bisa dilakukan oleh suatu sendi. Posisi awal biasanya posisi anatomi dan disebut *Neutral Zero Starting Position* (NZSP). Ada tiga bidang gerak dasar yaitu bidang frontal, bidang sagital, dan bidang transversal.

Apabila suatu sendi mempunyai LGS komplit secara pasif dan LGS aktifnya tidak komplit, maka harus dihubungkan dengan kemungkinan adanya kelemahan otot.

4. Atropi

Merupakan simtoma penyusutan jaringan atau organ. Atrofi adalah salah satu bentuk adaptasi yang ditandai oleh berkurangnya ukuran

sel jaringan atau organ di dalam tubuh.

5. Kemampuan Fungsional

Dengan adanya permasalahan kapasitas fisik yaitu adanya nyeri, penurunan kekuatan otot, penurunan LGS, dan adanya atrofi otot, maka kemampuan fungsional yang seharusnya dapat dilakukan mengalami gangguan, dan untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan terapi latihan. Sehingga dapat mengembalikan aktifitas fungsional secara mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Nyeri

Tabel 1 Evaluasi Nyeri dengan VAS

Tx/Tgl	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Diam	1,7	1,5	1,3	1,1	0	0
Tekan	5,5	5,2	4,9	4,5	3,8	2,6
Gerak	8,5	8,1	7,6	7,3	6,7	5,4

Nyeri tersebut dapat berkurang karena telah dilakukan terapi *infrared* dan terapi latihan. Karena menurut Sujatno dkk, bahwa *infrared* yang diberikan kepada pasien secara teratur dapat memberikan efek terapeutik yang berupa rileksasi otot, meningkatkan

suplai darah, menghilangkan sisa-sisa metabolisme sehingga nyeri dapat berkurang. Sedangkan menurut Melzack dan Wall, terapi latihan yang dilaksanakan secara teratur dengan dosis yang sesuai secara teknik gerakan dan fiksasi yang benar dapat menyeimbangkan aktivitas stresor dan depresor pada jaringan yang mengalami atau cedera sehingga hal tersebut dapat mengurangi nyeri.

2. Lingkup Gerak Sendi

Kekuatan sendi, nyeri dan penurunan kekuatan otot berpengaruh terhadap LGS, akibat beberapa hal ini maka pasien akan membatasi gerakan-gerakan sehingga LGS akan terbatas.

Tabel 2 Evaluasi LGS

Sendi	T1	T2	T3
Elbow dextra	R=30-0-15	R=32-0-18	R=32-0-18
Wrist dextra	S=30-0-30 F=5-0-20	S=30-0-30 F=10-0-20	S=35-0-35 F=10-0-25
MCP I dextra	S=0-0-30	S=0-0-30	S=0-0-35
MCP II-V dextra	S=0-0-35	S=0-0-35	S=10-0-40
Sendi	T4	T5	T6
Elbow dextra	R=35-0-25	R=40-0-35	R=65-0-45
Wrist dextra	S=35-0-40 F=15-0-25	S=40-0-50 F=15-0-25	S=45-0-55 F=15-0-25
MCP I dextra	S=0-0-40	S=0-0-45	S=0-0-55
MCP II-V dextra	S=15-0-45	S=15-0-60	S=20-0-70

Berdasarkan hasil evaluasi diatas, terdapat peningkatan LGS

dikarenakan pemberian terapi latihan. Terapi latihan ini dapat mencegah terjadinya atropi, menjaga elastisitas dan kontraktilitas jaringan otot, mobilisasi, stabilitas, rileksasi, koordinasi, keseimbangan dan kemampuan fungsional (Kisner, 1996).

3. Kekuatan otot

Dengan adanya nyeri dapat membatasi gerakan-gerakan sehingga mengakibatkan lingkup gerak sendi menjadi terbatas. Dalam jangka waktu yang lama hal tersebut bisa berpengaruh pada kekuatan otot.

Tabel 3 Evaluasi Kekuatan Otot

Sendi	Group otot	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6
Elbow	<i>Flexor</i>	3	3	3	4	4	4
	<i>Extensor</i>	3	3	3	4	4	4
	<i>Pronator</i>	2	2	2	2	3	3
	<i>Supinator</i>	2	2	2	2	3	3
Wrist	<i>Flexor</i>	1	1	2	2	3	3
	<i>Extensor</i>	1	1	2	2	3	3
	<i>Radial deviasi</i>	2	2	3	3	4	4
	<i>Ulnar deviasi</i>	2	2	3	3	4	4
MCP I	<i>Flexor</i>	2	2	3	3	4	4
	<i>Extensor</i>	3	3	3	4	4	4
MCP	<i>Flexor</i>	2	2	3	3	4	4
II-V	<i>Extensor</i>	3	3	3	4	4	4

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, menunjukan adanya perubahan yang signifikan. Hal ini

sesuai dengan teori W.F Ganong (1995) bahwa dengan terapi latihan secara aktif dapat meningkatkan kekuatan otot karena suatu gerakan pada tubuh selalu diikuti oleh kontraksi otot, kontraksi otot tergantung dari banyaknya motor unit yang terangsang. Dengan demikian kekuatan otot dan daya tahan otot pun menjadi meningkat.

4. Atropi

Tabel 4 Evaluasi Atropi

Patokan	T1	T2	T3	T4	T5	T6
<i>Proc. Styloid ulna</i>	17	17	17	17	17	17
5 cm ke distal	19	19	19	19	19	19
5 cm ke proximal	13, 5	13, 5	13, 5	13, 5	13, 5	13, 5

Adanya perbedaan lingkaran tubuh pada lengan bawah kanan dibanding dengan lengan bawah kiri, yangmana biasa disebut atropi. Hal ini dikarenakan pasien jarang menggerakkan tangan sebelumnya. Namun berdasarkan tabel diatas bahwa atropi otot tidak berubah, dikarenakan pemberian terapi latihan dengan metode *passive exercise*, *active exercise*, dan *hold relax* pada kondisi fraktur dapat mencegah terjadinya atropi yang berlebihan.

5. Kemampuan Fungsional

Dalam kemampuan aktivitas fungsional sehari-hari pasien fraktur ini dikarenakan pasien masih merasa nyeri, kekuatan otot belum maksimal dan gerakan masih terbatas sehingga sangat berpengaruh pada kemampuan fungsional.

Tabel 5 Evaluasi DHI

Terapi/ tanggal	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Jumlah	56	56	47	47	33	30

Berdasarkan tabel diatas, bahwa pasien mengalami peningkatan kemampuan fungsional dalam aktivitas sehari-hari.

SIMPULAN

Dari keterangan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa *fraktur colles* dapat mengakibatkan permasalahan-permasalahan fisioterapi, yaitu: adanya nyeri tekan dan nyeri gerak, keterbatasan LGS pada *elbow dekstra*, *wrist dekstra* dan *MCP I-V dekstra*, penurunan kekuatan otot-otot penggerak sendi *elbow dekstra*, *wrist dekstra* dan *MCP I-V dekstra*, atropi otot pada lengan bawah kanan, dan penurunan kemampuan aktivitas fungsional. Modalitas fisioterapi yang digunakan

untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut adalah *infrared* dan terapi latihan. Setelah dilakukan penanganan fisioterapi sebanyak enam kali terapi dengan pemberian modalitas *infrared* dan terapi latihan didapatkan hasil adanya perubahan yang signifikan, yaitu: (1) Nyeri berkurang pada (T1-T6): nyeri diam 1,5cm menjadi 0cm, nyeri tekan 5,5cm menjadi 2,6cm, nyeri gerak 8,5cm menjadi 5,4cm. (2) Peningkatan LGS pada (T1-T6) sendi elbow: R=30°-0°-15° menjadi R=65°-0°-45°, wrist: S=30°-0°-30° menjadi S=45°-0°-55°, F=5°-0°-20° menjadi F=15°-0°-25°, MCP I: S=0°-0°-30° menjadi S=0°-0°-55°, MCP II-V: S=0°-0°-35° menjadi S=20°-0°-70°. (3) Peningkatan kekuatan otot pada (T1-T6) *flexor-extensor elbow*: 3 menjadi 4, pronator-supinator *elbow*: 2 menjadi 3, *flexor-extensor wrist*: 1 menjadi 3, *radial-ulnar deviator wrist*: 2 menjadi 4, *flexor MCP I*: 2 menjadi 4, *extensor MCP I*: 3 menjadi 4, *flexor MCP II-V*: 2 menjadi 4, dan *extensor MCP II-V*: 3 menjadi 4. (4) Tidak ada perubahan atropi pada (T1-T6) didapatkan titik patokan: Proc. styloideus ulna 17cm,

5cm ke distal 19cm, 5cm ke proximal 13,5cm, dan 10cm ke proximal 17cm. (5) Peningkatan kemampuan fungsional pada *Durouze Hand Index* dari (T1-T6) Jumlah DHI = 56 menjadi 30.

Data – data tersebut menunjukkan adanya perubahan dan perkembangan kondisi pasien ke arah perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Fraktur Colles. Diakses tanggal 29 Desember 2012. dari <http://askep-kesehatan.blogspot.com/2008/07/fraktur-coles.html>
- Anonim. 2007. Faktur. Diakses tanggal 29 Desember 2012 dari <http://herdinrusli.wordpress.com/2007/12/12/fraktur/>
- Apley dan Solomon. 1995. Buku Ajar Ortopedi dan Fraktur Sistem Apley. Edisi ke-7. Widya medika
- Brunner and Suddarth. 2002. Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah. Edisi 8 volume 3, Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Elisprawati. 2012. Askep Fraktur. Diakses tanggal 5 Februari 2013 dari <http://elisprawati.blogspot.com/2012/10/ktiq.html>
- Helen Sonita. 2012. Anatomi Lengan Bawah. Diakses tanggal 7 Februari 2013 dari <http://helensonitahabibie.blogspot.com/2012/10/anatomi-lengan-bawah.html>
- Hudaya, Prasetya dr. 1996. Dokumentasi Persiapan Praktek Profesional Fisioterapi I. Akademi Fisioterapi Surakarta
- Hopponfeld, Stanley dan Murthy, Vasantha L. 2000. Terapi dan Rehabilitasi Fraktur. Buku Kedokteran. Jakarta: EGC
- Kisner, Carolyn and Lynn Callby. 1996. *Therapeutic Exercise Foundation and Techniques*: Third edition. FA. Davis Company, Philadelphia.
- Kuntoro, Heru Purbo dkk. Dokumentasi Persiapan Praktek Profesional Fisioterapi II. Akademi Fisioterapi Surakarta Depkes RI
- Long, B.C. 2000. Perawatan Medikal Bedah. Edisi 7. Yayasan Alumni Pendidikan Keperawatan Pajajaran : Bandung
- Mansjoer, A., Triyanti, K., dkk. 2000. Kapita Selekt Kedokteran. Edisi Ketiga. Jilid 2. Jakarta: Media Aesculapius.
- Poole Janet L. 2003. Measures of adult Hand Function (Arthritis Care & Research). Volume 49. No. 5S. 15 Oktober 2003. pp S59–S66 DOI 10.1002/art.11406

- Price, Sylvia. 1990. Patofisiologi dan Konsep Dasar Penyakit. EGC : Jakarta
- Putz, R., Pabst, R. 2000. Atlas Anatomi Manusia Sobotta. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta: EGC
- Snell, Richard S. 1998. Anatomi klinik untuk mahasiswa kedokteran. 3rd ed. Dialih bahasakan oleh Adji Dharma. Jakarta: EGC.
- Smeltzer, Suzane C. 2002. Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth edisi 8 Vol 3. Jakarta : EGC.
- Sujatno, Ig et al. 2002. Sumber Fisis. Surakarta: Politeknik Kesehatan Surakarta Jurusan Fisioterapi